

中等專業學校教學用書

機械零件

巴甫洛夫著



機械工業出版社

電子學研究所圖

中等專業學校教學用書



機 械 零 件

北京礦業學院機械零件教研室譯

蘇聯文化部中等專門學校管理處審定
為機器製造中等技術學校教學參考書



機械工業出版社



11313544

出版者的話

本書係根據蘇聯機械出版社出版的巴甫洛夫(Я. М. Павлов)著「機械零件」1954年初版譯出的。原書係著者根據蘇聯中等技術學校機械製造專業「機械零件」教學大綱編寫的,並經蘇聯文化部中等專門學校管理處審定為教學參考書;同時著者指出:「對於高等工業學校非機械製造專業的學生亦可使用。」

本書介紹了在機械製造中所用材料的簡要知識,一般用途的零件和傳動裝置的設計與計算方法。

本書由北京職業學院機械零件教研室翻譯及校訂(周有強、鄭雲霞、孟惠榮、吳永偉、王受升諸同志譯,杜鴻年教授校訂)。

原書有些地方可能錯誤,譯文已按譯者及校訂工作者的意見修正;並於書末附有原文及修正意見對照表,以供參考。

蘇聯 Я. М. Павлов 著 'Детали машин' (Машгиз 1954 年第一版)

* * *

NO. 0874

1955 年 12 月第一版 1957 年 1 月第一版第三次印刷

787×1092 1/18 字數 461 千字 印張 20 2/3 12,001—15,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價(10) 2.60 元

目 次

原序	7
本書所用的符號	8
緒言	9
I 機械零件課程的意義	9
II 機械製造業發展的基本趨勢	10
III 機械零件課程的歷史簡述	13

第一篇 基本知識

第一章 機械製造中所應用的材料	15
§1 鑄鐵(15)——§2 鋼(16)——§3 銅及其合金(19)——§4 金屬的代用品(20)	
第二章 設計、計算、構造設計	22
§1 力及變形(23)——§2 應力的分類(23)——§3 金屬的疲勞限(耐久限)(26)——	
§4 不對稱循環的強度限(27)——§5 機件的絕對尺寸對於材料疲勞限的影響(28)——	
§6 局部應力對於機件強度的影響(29)——§7 安全係數及許用應力(32)——§8 對機器	
零件提出的一般要求(36)	
第三章 公差、配合和互換性	40
§1 尺寸、配合、公差制度(40)——§2 精度等級(42)——§3 極限量規(44)——§4 表面	
光度(44)	
參考文獻	45

第二篇 聯接機件

第一章 楔聯接和鍵聯接	46
§1 楔聯接的類型(46)——§2 加於楔聯接機件上的力(47)——§3 楔的結構(49)——	
§4 楔聯接機件中的應力(49)——§5 楔聯接的計算(51)——§6 楔聯接的材料(55)——	
§7 楔聯接計算例題(56)——§8 鍵聯接(59)——§9 鍵的校核計算(61)——§10 多槽	
軸聯接(63)——§11 銷釘聯接(64)	
第二章 螺釘聯接和螺旋聯接	66
§1 螺旋線的形成(66)——§2 螺紋輪廓的形成和螺紋的制度(66)——§3 螺旋副中力的	
關係和效率(67)——§4 螺紋的比較和選擇(69)——§5 螺釘聯接的計算(74)——§6 螺	
釘頭高度的確定(79)——§7 螺母高度的確定(80)——§8 受偏心載荷的螺釘的計	
算(81)——§9 受橫向載荷的螺釘的計算(82)——§10 螺釘和螺旋承受橫向載荷時的卸	
載方法(82)——§11 雙頭螺釘聯接(83)——§12 影響螺釘強度的工藝因素和結構因	
素(83)——§13 地脚螺釘(85)——§14 成組螺釘聯接的計算(88)——§15 載重螺	
旋(90)——§16 夾緊聯接(95)——§17 防止螺紋製品自動鬆動的方法(96)——§18 計	
算例題(98)	
第三章 鉚釘聯接	107
§1 接縫的製造過程(107)——§2 鉚釘的結構形式(107)——§3 鉚合方法(109)——§4	
鉚釘接縫的分類(110)——§5 接縫的計算(111)——§6 雙排雙搭鉚釘對接縫中鉚的應	

力(113)——§7 緊密接縫(114)——§8 強密接縫(114)——§9 計算例題(120)

第四章 銲接.....126

§1 銲接的形式及其分類(126)——§2 對接縫(128)——§3 填角接縫(131)——

§4 許用應力(133)

參考文獻.....139

第三篇 傳動機件

第一章 軸類.....140

§1 軸心支座反力的確定(140)——§2 端軸頸的計算(140)——§3 端軸頸和中軸頸的結構型式(143)——§4 止推軸頸(143)

第二章 軸心和轉軸.....147

§1 軸心(147)——§2 轉軸和加在轉軸上的力的簡圖(150)——§3 計及彎曲時轉軸的扭轉計算(150)——§4 根據許用扭轉角從剛度來計算轉軸(152)——§5 重載轉軸的計算(153)——§6 支座反力的方向對軸承結構的影響(156)——§7 空心的(空的)轉軸及軸心(157)——§8 曲柄軸和曲軸(158)

第三章 軸承和止推軸承.....162

A 滑動摩擦軸承.....162

§1 整體軸承(162)——§2 剖分軸承(163)——§3 軸承襯(163)——§4 給油方法(164)——§5 自位軸承(166)——§6 關於在軸承中潤滑與摩擦的流體力學理論的概念(166)——§7 滑動摩擦的止推軸承(170)——§8 軸承襯的材料(170)

B 滾動摩擦軸承.....171

§9 主要類型(171)——§10 滾動軸承概述(172)——§11 滾珠軸承和滾柱軸承的選擇(174)

第四章 聯軸器.....178

§1 整體式剛性聯軸器(178)——§2 剖分式剛性聯軸器(178)——§3 可移式剛性牙嵌聯軸器(189)——§4 種式剛性聯軸器(181)——§5 彈性聯軸器(184)——§6 摩擦聯軸器(189)——§7 安全聯軸器(193)——§8 接合聯軸器的機件(194)

參考文獻.....194

第四篇 傳 動

第一章 摩擦傳動.....195

§1 圓柱形摩擦輪的平行軸間的傳動(196)——§2 槽摩擦輪的平行軸間的傳動(198)——§3 圓錐形摩擦輪的相交軸間的傳動(199)——§4 變傳動比的平行軸間的傳動(200)——§5 變傳動比的相交軸間的傳動(201)——§6 變傳動比的同軸心的軸間的傳動(201)——§7 均衡摩擦傳動(202)

第二章 圓柱齒輪傳動.....205

§1 齒輪啮合的要素(203)——§2 齒輪啮合的基本定律(204)——§3 漸開線齒輪的畫法(205)——§4 齒條啮合(206)——§5 $\alpha=15^\circ$ 和 $\alpha=20^\circ$ 時的齒形(207)——§6 啮合模數、齒輪和齒輪的直徑(207)——§7 傳動比(203)——§8 直齒齒輪啮合的特續度(203)——§9 直齒齒輪最小齒數的選擇(210)——§10 齒長的選擇(210)——§11 齒內的應力集中(213)——§12 齒形係數和齒輪抗彎計算的基本方程式(213)——§13 齒輪的工作情況及材料(215)——§14 許用彎曲應力(217)——§15 計算載荷及根據彎曲確定啮合模數(218)——§16 根據接觸強度(剪切)的齒輪計算(220)——§17 輪齒的製造(222)——§18 斜齒圓柱齒輪和人字齒圓柱齒輪(225)——§19 齒輪的修正(231)

第三章 圓錐齒輪傳動	235
§1 圓錐齒輪的形成 (235)——§2 齒廓的近似畫法 (236)——§3 傳動比和齒數 (236)——§4 齒輪的齒長、模數和直徑的確定 (237)——§5 根據接觸強度(剪切)的輪齒計算 (239)——§6 軸向壓力的確定(240)——§7 齒的切削方法 (241)——§8 交叉軸的齒輪傳動(螺旋齒輪)(243)	
第四章 齒輪的構造	244
§1 齒輪傳動的效率(244)——§2 齒輪的構造(244)——§3 非金屬齒輪(247)	
第五章 蝸輪傳動	247
§1 概論(249)——§2 蝸桿和蝸輪傳動的類型(249)——§3 傳動比(251)——§4 螺旋的效率 and 螺旋線的昇角(252)——§5 蝸輪齒數的選擇(253)——§6 材料和許用應力(253)——§7 根據彎曲應力和根據接觸應力來決定模數(254)——§8 蝸輪直徑和蝸桿直徑的決定(255)——§9 齒長的決定和蝸輪寬度的選擇(258)——§10 作用在蝸桿和蝸輪輪齒上的力(259)——§11 蝸桿軸和蝸輪軸的計算(260)——§12 蝸桿和蝸輪齒的切製(262)——§13 蝸輪傳動的軸承(263)——§14 蝸輪傳動的方式(265)——§15 潤滑(266)——§16 蝸輪傳動的效率(266)——§17 蝸輪傳動的發熱計算(267)	
第六章 皮帶傳動	271
A 平皮帶傳動	271
§1 皮帶傳動概述(271)——§2 主動邊和從動邊中作用力的決定(272)——§3 皮帶的滑動(273)——§4 平皮帶的構造和材料(275)——§5 皮帶的接頭(276)——§6 皮帶輪的直徑和皮帶的厚度(276)——§7 皮帶中的應力、皮帶的長度及中心距離(277)——§8 根據橫斷面(根據應力)來計算皮帶(279)——§9 根據滑動曲線來計算皮帶(蘇聯中央工藝和機械製造科學研究所的方法)(282)——§10 平皮帶傳動的各種形式(288)——§11 設有張緊輪的平皮帶傳動(289)	
B 三角皮帶傳動	291
§12 三角皮帶傳動的特性(291)——§13 三角皮帶的結構(293)——§14 三角皮帶傳動的設計(293)——§15 三角皮帶輪上輪槽的結構尺寸(296)	
B 皮帶輪	297
§16 結構(297)——§17 皮帶輪的計算(300)——§18 皮帶輪在軸上的固定(301)	
第七章 鏈傳動	302
§1 概論(302)——§2 齒形鏈的計算(305)——§3 套筒-滾子鏈的計算(308)——§4 星輪(309)	
參考文獻	315
第五篇 起重機械概述	
第一章 起重機械歷史簡述	316
第二章 起重機構的元件	319
§1 起重裝置的類型和結構(319)——§2 提昇機構中發動機的作用(320)——§3 起重裝置中的抗性連件(321)——§4 起重機的零件(328)	
第三章 起重機構	346
§1 滑輪組(346)——§2 差動滑輪(349)——§3 滑車(351)——§4 絞車(352)——§5 千斤頂(354)——§6 起重機行車、貓頭小吊車和架空電動滑車(359)——§7 起重機的類型及其用途(361)	
參考文獻	362
中俄名詞對照表	363
修正意見表	367

電子學研究所圖

中等專業學校教學用書



機 械 零 件

北京礦業學院機械零件教研室譯

蘇聯文化部中等專門學校管理處審定
為機器製造中等技術學校教學參考書



機械工業出版社



11313544

出版者的話

本書係根據蘇聯機械出版社出版的巴甫洛夫(Я. М. Павлов)著「機械零件」1954年初版譯出的。原書係著者根據蘇聯中等技術學校機械製造專業「機械零件」教學大綱編寫的,並經蘇聯文化部中等專門學校管理處審定為教學參考書;同時著者指出:「對於高等工業學校非機械製造專業的學生亦可使用。」

本書介紹了在機械製造中所用材料的簡要知識,一般用途的零件和傳動裝置的設計與計算方法。

本書由北京職業學院機械零件教研室翻譯及校訂(周有強、鄭雲霞、孟惠榮、吳永偉、王受升諸同志譯,杜鴻年教授校訂)。

原書有些地方可能錯誤,譯文已按譯者及校訂工作者的意見修正;並於書末附有原文及修正意見對照表,以供參考。

蘇聯 Я. М. Павлов 著 'Детали машин' (Машгиз 1954 年第一版)

* * *

NO. 0874

1955 年 12 月第一版 1957 年 1 月第一版第三次印刷

787×1092 1/18 字數 461 千字 印張 20 2/3 12,001—15,000 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第 008 號

定價(10) 2.60 元

目 次

原序	7
本書所用的符號	8
緒言	9
I 機械零件課程的意義	9
II 機械製造業發展的基本趨勢	10
III 機械零件課程的歷史簡述	13

第一篇 基本知識

第一章 機械製造中所應用的材料	15
§1 鑄鐵(15)——§2 鋼(16)——§3 銅及其合金(19)——§4 金屬的代用品(20)	
第二章 設計、計算、構造設計	22
§1 力及變形(23)——§2 應力的分類(23)——§3 金屬的疲勞限(耐久限)(26)——	
§4 不對稱循環的強度限(27)——§5 機件的絕對尺寸對於材料疲勞限的影響(28)——	
§6 局部應力對於機件強度的影響(29)——§7 安全係數及許用應力(32)——§8 對機器	
零件提出的一般要求(36)	
第三章 公差、配合和互換性	40
§1 尺寸、配合、公差制度(40)——§2 精度等級(42)——§3 極限量規(44)——§4 表面	
光度(44)	
參考文獻	45

第二篇 聯接機件

第一章 楔聯接和鍵聯接	46
§1 楔聯接的類型(46)——§2 加於楔聯接機件上的力(47)——§3 楔的結構(49)——	
§4 楔聯接機件中的應力(49)——§5 楔聯接的計算(51)——§6 楔聯接的材料(55)——	
§7 楔聯接計算例題(56)——§8 鍵聯接(59)——§9 鍵的校核計算(61)——§10 多槽	
軸聯接(63)——§11 銷釘聯接(64)	
第二章 螺釘聯接和螺旋聯接	66
§1 螺旋線的形成(66)——§2 螺紋輪廓的形成和螺紋的制度(66)——§3 螺旋副中力的	
關係和效率(67)——§4 螺紋的比較和選擇(69)——§5 螺釘聯接的計算(74)——§6 螺	
釘頭高度的確定(79)——§7 螺母高度的確定(80)——§8 受偏心載荷的螺釘的計	
算(81)——§9 受橫向載荷的螺釘的計算(82)——§10 螺釘和螺旋承受橫向載荷時的卸	
載方法(82)——§11 雙頭螺釘聯接(83)——§12 影響螺釘強度的工藝因素和結構因	
素(83)——§13 地脚螺釘(85)——§14 成組螺釘聯接的計算(88)——§15 載重螺	
旋(90)——§16 夾緊聯接(95)——§17 防止螺紋製品自動鬆動的方法(96)——§18 計	
算例題(98)	
第三章 鉚釘聯接	107
§1 接縫的製造過程(107)——§2 鉚釘的結構形式(107)——§3 鉚合方法(109)——§4	
鉚釘接縫的分類(110)——§5 接縫的計算(111)——§6 雙排雙搭鉚釘對接縫中鉚的應	

力(113)——§7 緊密接縫(114)——§8 強密接縫(114)——§9 計算例題(120)

第四章 銲接.....126

§1 銲接的形式及其分類(126)——§2 對接縫(128)——§3 填角接縫(131)——

§4 許用應力(133)

參考文獻.....139

第三篇 傳動機件

第一章 軸類.....140

§1 軸心支座反力的確定(140)——§2 端軸頸的計算(140)——§3 端軸頸和中軸頸的結構型式(143)——§4 止推軸頸(143)

第二章 軸心和轉軸.....147

§1 軸心(147)——§2 轉軸和加在轉軸上的力的簡圖(150)——§3 計及彎曲時轉軸的扭轉計算(150)——§4 根據許用扭轉角從剛度來計算轉軸(152)——§5 重載轉軸的計算(153)——§6 支座反力的方向對軸承結構的影響(156)——§7 空心的(空的)轉軸及軸心(157)——§8 曲柄軸和曲軸(158)

第三章 軸承和止推軸承.....162

A 滑動摩擦軸承.....162

§1 整體軸承(162)——§2 剖分軸承(163)——§3 軸承襯(163)——§4 給油方法(164)——§5 自位軸承(166)——§6 關於在軸承中潤滑與摩擦的流體力學理論的概念(166)——§7 滑動摩擦的止推軸承(170)——§8 軸承襯的材料(170)

B 滾動摩擦軸承.....171

§9 主要類型(171)——§10 滾動軸承概述(172)——§11 滾珠軸承和滾柱軸承的選擇(174)

第四章 聯軸器.....178

§1 整體式剛性聯軸器(178)——§2 剖分式剛性聯軸器(178)——§3 可移式剛性牙嵌聯軸器(189)——§4 種式剛性聯軸器(181)——§5 彈性聯軸器(184)——§6 摩擦聯軸器(189)——§7 安全聯軸器(193)——§8 接合聯軸器的機件(194)

參考文獻.....194

第四篇 傳 動

第一章 摩擦傳動.....195

§1 圓柱形摩擦輪的平行軸間的傳動(196)——§2 槽摩擦輪的平行軸間的傳動(198)——§3 圓錐形摩擦輪的相交軸間的傳動(199)——§4 變傳動比的平行軸間的傳動(200)——§5 變傳動比的相交軸間的傳動(201)——§6 變傳動比的同軸心的軸間的傳動(201)——§7 均衡摩擦傳動(202)

第二章 圓柱齒輪傳動.....205

§1 齒輪啮合的要素(203)——§2 齒輪啮合的基本定律(204)——§3 漸開線齒輪的畫法(205)——§4 齒條啮合(206)——§5 $\alpha=15^\circ$ 和 $\alpha=20^\circ$ 時的齒形(207)——§6 啮合模數、齒輪和齒輪的直徑(207)——§7 傳動比(203)——§8 直齒齒輪啮合的特續度(203)——§9 直齒齒輪最小齒數的選擇(210)——§10 齒長的選擇(210)——§11 齒內的應力集中(213)——§12 齒形係數和齒輪抗彎計算的基本方程式(213)——§13 齒輪的工作情況及材料(215)——§14 許用彎曲應力(217)——§15 計算載荷及根據彎曲確定啮合模數(218)——§16 根據接觸強度(剪切)的齒輪計算(220)——§17 輪齒的製造(222)——§18 斜齒圓柱齒輪和人字齒圓柱齒輪(225)——§19 齒輪的修正(231)

第三章 圓錐齒輪傳動	235
§1 圓錐齒輪的形成 (235)——§2 齒廓的近似畫法 (236)——§3 傳動比和齒數 (236)——§4 齒輪的齒長、模數和直徑的確定 (237)——§5 根據接觸強度(剪切)的輪齒計算 (239)——§6 軸向壓力的確定(240)——§7 齒的切削方法 (241)——§8 交叉軸的齒輪傳動(螺旋齒輪)(243)	
第四章 齒輪的構造	244
§1 齒輪傳動的效率(244)——§2 齒輪的構造(244)——§3 非金屬齒輪(247)	
第五章 蝸輪傳動	247
§1 概論(249)——§2 蝸桿和蝸輪傳動的類型(249)——§3 傳動比(251)——§4 螺旋的效率 and 螺旋線的昇角 (252)——§5 蝸輪齒數的選擇 (253)——§6 材料和許用應力 (253)——§7 根據彎曲應力和根據接觸剪應力來決定模數 (254)——§8 蝸輪直徑和蝸桿直徑的決定 (255)——§9 齒長的決定和蝸輪寬度的選擇(258)——§10 作用在蝸桿和蝸輪輪齒上的力 (259)——§11 蝸桿軸和蝸輪軸的計算 (260)——§12 蝸桿和蝸輪齒的切製 (262)——§13 蝸輪傳動的軸承 (263)——§14 蝸輪傳動的方式 (265)——§15 潤滑 (266)——§16 蝸輪傳動的效率(266)——§17 蝸輪傳動的發熱計算(267)	
第六章 皮帶傳動	271
A 平皮帶傳動	271
§1 皮帶傳動概述(271)——§2 主動邊和從動邊中作用力的決定 (272)——§3 皮帶的滑動(273)——§4 平皮帶的構造和材料(275)——§5 皮帶的接頭 (276)——§6 皮帶輪的直徑和皮帶的厚度(276)——§7 皮帶中的應力、皮帶的長度及中心距離(277)——§8 根據橫斷面(根據應力)來計算皮帶(279)——§9 根據滑動曲線來計算皮帶(蘇聯中央工藝和機械製造科學研究所的方法)(282)——§10 平皮帶傳動的各種形式(288)——§11 設有張緊輪的平皮帶傳動(289)	
B 三角皮帶傳動	291
§12 三角皮帶傳動的特性(291)——§13 三角皮帶的結構(293)——§14 三角皮帶傳動的設計(293)——§15 三角皮帶輪上輪槽的結構尺寸(296)	
B 皮帶輪	297
§16 結構(297)——§17 皮帶輪的計算(300)——§18 皮帶輪在軸上的固定(301)	
第七章 鏈傳動	302
§1 概論(302)——§2 齒形鏈的計算(305)——§3 套筒-滾子鏈的計算(308)——§4 星輪(309)	
參考文獻	315
第五篇 起重機械概述	
第一章 起重機械歷史簡述	316
第二章 起重機構的元件	319
§1 起重裝置的類型和結構(319)——§2 提昇機構中發動機的作用 (320)——§3 起重裝置中的抗性連件(321)——§4 起重機的零件(328)	
第三章 起重機構	346
§1 滑輪組(346)——§2 差動滑輪(349)——§3 滑車(351)——§4 絞車 (352)——§5 千斤頂(354)——§6 起重機行車, 貓頭小吊車和架空電動滑車(359)——§7 起重機的類型及其用途(361)	
參考文獻	362
中俄名詞對照表	363
修正意見表	367

原 序

本教學參考書係根據蘇聯文化部所批准的機械製造技術學校的教學大綱編寫而成。在內容的敘述上曾運用了在列寧格勒高等工業學校和中等技術學校中講授「機械零件」課程的多年經驗。由於這個緣故，對教學大綱所規定的內容的安排次序上，著者作了某些變動。例如，先研究選擇許用應力及強度計算比較簡單的可拆聯接，然後才研究在計算時必須利用經驗數據的不可拆聯接。這樣學生在許用應力的選擇以及設計和計算方法上獲得某些經驗後，對於計算不可拆聯接時所採用的那些假定，就比較容易接受。

按照技術學校學生的程度，數學的論證和計算敘述得雖較淺顯，但仍保持了所研究問題的物理的和科學的實質。

爲了熟悉理論基礎和實際計算，在每章末均列有計算例題。

書中的計算公式及例題中所有的計算，都是從設計的（而非驗算的）方面給出的，以便幫助學生掌握決定零件與組合件尺寸和構造形狀的方法。所有的演算是以計算尺上可能具有的準確度來進行的。

在研究機械傳動時，與後面強度計算有關的，基本的幾何的與運動的關係，都作了引證。

本書並附有解決例題時所必需的參考表格。

讀者所有的意見和批評，著者將以極感激的心情予以接受，並請將它們寄至出版社。

著 者

本書所用的符號

σ_a, τ_a ——循環振幅	α_r ——理論集中係數
σ_{max}, τ_{max} ——最大循環應力	α_k ——有效集中係數
σ_{min}, τ_{min} ——最小循環應力	ϵ ——伸長率
$\sigma_{ср}, \tau_{ср}$ ——平均循環應力	E ——法向彈性模數
σ_{-1}, τ_{-1} ——對稱應力循環時的疲勞限(耐久限)	G ——切向彈性模數
σ_0, τ_0 ——脈動應力循環時的疲勞限(耐久限)	f ——摩擦係數
σ_r, τ_r ——任意變化的應力循環時的疲勞限(耐久限)	F ——摩擦力
r ——循環的不對稱係數	N ——功率
$\sigma_{тв}, \tau_{тв}$ ——強度限	$M_{из}$ ——彎曲力矩
σ_t ——屈服限	$M_{изр}$ ——扭轉力矩
H_B ——布氏硬度	$M_{изр}$ ——旋轉力矩
σ ——法向應力	$M_{св}$ ——扭合力矩
τ ——切向應力	M_p ——總合力矩
n ——安全係數	$M_{изр}$ ——合成力矩
$[\sigma_p]$ ——許用拉應力	$K_{из}$ ——彎曲斷面係數
$[\sigma_{сж}]$ ——許用壓縮應力	$K_{изр}$ ——扭轉斷面係數
$[\sigma_{из}]$ ——許用彎曲應力	
$[\sigma_{сж}]$ ——許用壓碎應力	
$[\tau_{ср}]$ ——許用剪切應力	
$[\tau_{изр}]$ ——許用扭轉應力	
$[\tau_{св}]$ ——許用接觸剪應力	

註:

1. 爲了表明本符號是指何種情形的應力, 在右下角標以相應的指數(記號), 例如: $(\sigma_p)_I, (\sigma_p)_{II}, (\sigma_p)_{III}, (\sigma_{сж})_I, n_I, n_{II}$ 等。

2. 所求應力及許用應力採用公斤/公分², 與此相應的機件尺寸採用公分, 外力和載荷採用公斤, 外力矩採用公斤·公分。

3. 機件的最後尺寸(構造尺寸)採用公厘。

緒 言

1 機械零件課程的意義

在技術學校的低年級中，學生學習基礎課程和基礎技術課程，如像：數學、物理、化學、理論力學、金屬工藝學、材料力學及其他。這些課程是作為學習那些確定技術學校畢業生工作範圍的工藝方面或設計方面的專業課程的基礎。

機械零件課程是基礎技術課與專業課之間的聯系環節。

為了正確的設計任何一個機器，設計師應當很好的知道這個機器將要工作的技術範圍，並且應當清楚地考慮到與黨和政府的決定相適應的本機械製造部門的發展前途。

設計師必須知道現代的機械製造工藝，在機械製造中所用材料的性質，強度計算的原則和設計的方法。

機械零件課是培養工程技術人員的第一門工程課程。在規定的教學計劃及教學大綱的範圍內，這門課程的目的在於給于學生機件強度的計算原則，正確選擇任何機件材料的依據，考慮到製造工藝和機械運用的設計規則，以及在於養成學生獨立解決設計問題的基本技能。

研究任何機器時，我們將首先碰到有將它分成個別部分和零件的必要，也就是說，我們將遇到組合件或零件的聯接。

所有的機器都有這些聯接：

- a) 可拆聯接——楔聯接、鍵聯接、螺釘聯接(螺絲聯接)；
- б) 不可拆聯接——鉚釘聯接、銲接。

當研究機件和分析它們的用途時，我們將看到在每一個機器中都有為支持其他機件用的機件，為固定其他機件於一定位置用的機件以及為傳遞扭轉力矩用的機件。

對於所有機械都普遍具有的機件是：

- a) 軸心；
- б) 轉軸；
- в) 軸承及止推軸承；
- г) 聯軸器。

為傳遞迴轉運動和扭轉力矩，機械都有由許多零件組成的組合件。這些組合件是以傳動命名，並可分為：

- a) 摩擦輪傳動；
- б) 齒輪傳動；
- в) 蝸輪傳動；

r) 皮帶傳動;

n) 鏈傳動。

在機械製造技術學校裏,教學大綱中除機械零件本身外,同時還規定有起重機械元件部分。

本教科書就是按照上面整個的敘述編寫成的。

因此,在教科書中研究一般用途的零件,聯接和組零件。

課程理論學習的最後階段是機械零件的課程設計。這裏學生們多半是按照一定的數據來設計用途已完全確定的傳動。

在兩個學期裏學習機械零件課的技術學校中,建議在第一學期學習理論,同時伴以設計形式的練習題,而課程設計在第二學期完成。在這種情形下,以本教科書所編寫的次序來學習這門課是比較合適的。如果整個機械零件課程——理論與課程設計——被一個學期所限,那末最好將課程的各章予以適當的安排,俾使能及時地給予同學以作課程設計的必要知識。

II 機械製造業發展的基本趨勢

在我國,於有計劃的社會主義國民經濟的條件下,包括機械製造業在內的一切工業部門,不像在資本主義國家裏的自發地發展,而是按照與蘇維埃國家的任務和適應的一定計劃發展着。同時必須指出,機械製造業在國民經濟中是起着主導作用,它是技術的基礎,在這個基礎上一切工業部門,農業部門和運輸部門才能日趨發展。

第十九次黨代表大會關於 1951~1955 年蘇聯發展第五個五年計劃的指示中要求:

「規定高速度地發展機器製造業,作為蘇聯國民經濟各部門中新的強有力的技術進步的基礎。在五年期間,使機器製造業和金屬品製造業的產量大約增加到兩倍。」

在創造新的機械方面設計師的作用是極其重要的。他是機械製造業中技術進步的嚮導,他所設計的機械的技術水平將決定於他是否很好地了解機械製造業發展的基本趨勢以及是否能根據國民經濟發展的要求來實現這些基本趨勢。

現在我們來研究蘇聯機械製造業發展的基本方向。

一部機器(一套機械設備)的功率的增加 我們從蘇聯機械製造業的實際工作中來舉幾個例子。

1. 冶金方面。

烏拉爾在偉大的十月社會主義革命以前,主要是在容積為 300 公尺³的高爐內熔煉生鐵,而現在容積為 1300 公尺³的高爐却是尋常的了。每一個這樣的爐子,一晝夜能熔煉 1000 噸以上的生鐵。

以前在馬丁爐中熔煉的鋼在 25 噸以下,而現在採用搖擺式爐,每爐可煉出 350~400 噸鋼。

2. 機床製造業方面。

在革命以前的俄國最大的立式車床只具有 4 公尺直徑的卡盤，而現今在列寧格勒的斯大林金屬工廠裏却有卡盤直徑大於 9 公尺的機床在工作着，它的電動機的總功率則為 100 多匹馬力。

3. 水力透平機製造業和發電機製造業方面。

遠在國內戰爭時期，在擊敗了武裝干涉者和白黨匪軍之主力後，黨便開展了制定國家電氣化計劃的工作，為此於 1920 年人民委員會成立了俄國電氣化國家委員會（ГОЭЛРО）。這些計劃規定了建設許多火力發電站（ТЭС）和水力發電站（ГЭС）。第一個建成並開始使用的是沃爾赫夫水力發電站（Волховская ГЭС）。

在以後的年代裏，還建成了很多水力發電站。其中某些水電站的數據列入表 A。

表 A

開始使用年代	名 稱	一部發電機的功率(千瓦)	一部發電機功率的增加
1927	沃爾赫夫水電站	8000	1.0
1932	斯威爾水電站	32000	4.0
1933	德涅泊爾水電站	62000	7.8
1946	恢復後的德涅泊爾水電站	100000	12.5

由表中可見，一部發電機（一套發電設備）的功率在 20 年內增加到 12.5 倍。

4. 造紙機械製造業方面。

第一部連續運轉的造紙機是在 1799 年發明的。這種機械的生產率決定於網子運動的速度和寬度，在該網上造紙原料形成紙帶。略去這種機械發展的中間階段，我們來引述某些數據（表 B）。

表 B

年 代	網的寬度(紙帶的寬度) (公尺)	網的運動速度(紙帶的速度) (公尺/分)	機器每晝夜的生產率 (噸)
1799	0.64	5	0.1
1880	2.50	60	4.0
1945	8.15	600	300

這個表的數據指出，從第一部造紙機械發明時起的 146 年內它的生產率增加到 3000 倍。

在規模巨大的水電站——古比雪夫，斯大林格勒及其他水電站的建設中採用着這樣唯一的聯動機械與機械，如像每小時吸土 1000 公尺³ 以上的大型吸土機，掘土 14~15 公尺³ 並能將其移動 130~150 公尺距離的 Ш65-14 和 Ш75-15 型走動掘土機，載重量 25 噸的自卸卡車，容量到 15 公尺³ 的鏟土機以及其他的機械。

這些和許多其他強大的機械與聯動機械，在很少數的工作人員的情形下，替代着幾萬人的體力勞動，提高了勞動生產率幾十和幾百倍，減低了工程的費用。

機械軸轉數的提高 機軸是很多機械（以機件的轉動為基礎的機械）的主要零件之一；其直徑可以近似地按照其所傳遞之扭轉力矩確定：